

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-318627

(43) 公開日 平成7年(1995)12月8日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 S 3/42	A			
H 0 1 Q 21/20				
21/22				
25/00				

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願平6-109538

(22) 出願日 平成6年(1994)5月24日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 田中 宏和

鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社

鎌倉製作所内

(74) 代理人 弁理士 高田 守

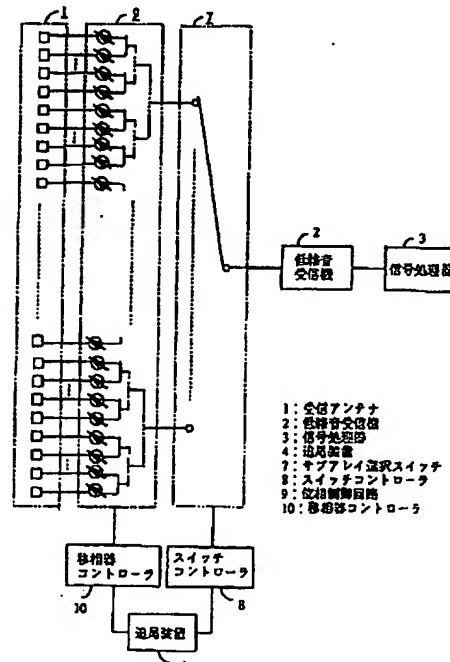
(54) 【発明の名称】 衛星データ受信装置

(57) 【要約】

【目的】 機械的な可動部を用いることなく、電子的に人工衛星の追尾受信が可能な衛星データ受信装置を得る。

【構成】 人工衛星から衛星データを受信するためのシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナのサブアレイを切り替えるためのサブアレイ選択スイッチと、サブアレイ選択スイッチの制御を行うためのスイッチコントローラと、サブアレイの位相制御を行うための位相制御回路と、位相制御回路の位相量を制御するための移相器コントローラと、人工衛星を追尾するための追尾装置と、受信信号の増幅を行うための低雑音受信機と、増幅後の受信信号のA/D変換及び信号処理を行うための信号処理器とを具備している。

【効果】 この発明の衛星データ受信装置を用いることによって、電子的に所定軌道からの衛星データの追尾受信が行える効果がある。



BEST AVAILABLE COPY

K 000416

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するためのシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナのサブアレイを切り替えるためのサブアレイ選択スイッチと、サブアレイ選択スイッチの制御を行うためのスイッチコントローラと、サブアレイの位相制御を行うための位相制御回路と、位相制御回路の位相量を制御するための移相器コントローラと、人工衛星を追尾するための追尾装置と、受信信号の増幅を行うための低雑音受信機と、増幅後の受信信号のA/D変換及び信号処理を行うための信号処理器とを具備して、所定軌道からの衛星データの追尾受信を可能ならしめることを特徴とする衛星データ受信装置。

【請求項2】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナを具備して、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信を可能ならしめることを特徴とする請求項1記載の衛星データ受信装置。

【請求項3】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための逆シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナを具備して、所定軌道からの衛星データの追尾受信を可能ならしめることを特徴とする請求項1記載の衛星データ受信装置。

【請求項4】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための複合逆シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナを具備して、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信を可能ならしめることを特徴とする請求項1記載の衛星データ受信装置。

【請求項5】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するためのマルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、ビーム毎にマルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナのサブアレイを切り替えるためのサブアレイ選択スイッチと、ビーム毎にサブアレイ選択スイッチの制御を行うためのスイッチコントローラと、ビーム毎にサブアレイの位相制御を行うための位相制御回路と、ビーム毎に位相制御回路の位相量を制御するための移相器コントローラと、ビーム毎に人工衛星を追尾するための追尾装置と、ビーム毎に受信信号の増幅を行うための低雑音受信機と、増幅後の受信信号のA/D変換及び信号処理を行うための信号処理器とを具備して、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信を可能ならしめることを特徴とする衛星データ受信装置。

【請求項6】 人工衛星からの観測データ等を受信する

衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するためのマルチビーム型複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナを具備して、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信を可能ならしめることを特徴とする請求項5記載の衛星データ受信装置。

【請求項7】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するためのマルチビーム型逆シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナを具備して、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信を可能ならしめることを特徴とする請求項5記載の衛星データ受信装置。

【請求項8】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するためのマルチビーム型複合逆シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナを具備して、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信を可能ならしめることを特徴とする請求項5記載の衛星データ受信装置。

【請求項9】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための複偏波で動作するシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナのサブアレイを切り替えるためのサブアレイ選択スイッチと、サブアレイ選択スイッチの制御を行うためのスイッチコントローラと、サブアレイの位相制御を行うための位相制御回路と、位相制御回路の位相量を制御するための移相器コントローラと、人工衛星を追尾するための追尾装置と、受信信号の偏波分離を行うための偏分波器と、偏波毎に受信信号の増幅を行うための低雑音受信機と、偏波毎に増幅後の受信信号のA/D変換及び信号処理を行うための信号処理器とを具備して、所定軌道からの衛星データの複偏波での追尾受信を可能ならしめることを特徴とする衛星データ受信装置。

【請求項10】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための多周波で動作するシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナのサブアレイを切り替えるためのサブアレイ選択スイッチと、サブアレイ選択スイッチの制御を行うためのスイッチコントローラと、サブアレイの位相制御を行うための位相制御回路と、位相制御回路の位相量を制御するための移相器コントローラと、人工衛星を追尾するための追尾装置と、受信信号の周波数分離を行うための周波数分離器と、周波数毎に受信信号の増幅を行うための低雑音受信機と、周波数毎に増幅後の受信信号のA/D変換及び信号処理を行うための信号処理器とを具備して、所定軌道からの衛星データ

の多周波での追尾受信を可能ならしめることを特徴とする衛星データ受信装置。

【請求項11】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための多周波かつ複偏波で動作するシリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナと、シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナのサブアレイを切り替えるためのサブアレイ選択スイッチと、サブアレイ選択スイッチの制御を行うためのスイッチコントローラと、サブアレイの位相制御を行うための位相制御回路と、位相制御回路の位相量を制御するための移相器コントローラと、人工衛星を追尾するための追尾装置と、受信信号の周波数分離を行うための周波数分離器と、周波数毎に偏波分離を行うための偏分波器と、周波数及び偏波毎に受信信号の増幅を行うための低雑音受信機と、周波数及び偏波毎に増幅後の受信信号のA/D変換及び信号処理を行うための信号処理器とを具備して、所定軌道からの衛星データの多周波かつ複偏波での追尾受信を可能ならしめることを特徴とする衛星データ受信装置。

【請求項12】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するためのシリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナと、シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナのサブアレイを切り替えるためのサブアレイ選択スイッチと、サブアレイ選択スイッチの制御を行うためのスイッチコントローラと、サブアレイの位相制御を行うための位相制御回路と、位相制御回路の位相量を制御するための移相器コントローラと、人工衛星を追尾するための追尾装置と、受信信号の追尾を行うための低雑音受信機と、増幅後の受信信号のA/D変換及び信号処理を行うための信号処理器とを具備して、任意軌道からの衛星データの追尾受信を可能ならしめることを特徴とする衛星データ受信装置。

【請求項13】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための複合シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナを具備して、任意複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信を可能ならしめることを特徴とする請求項12記載の衛星データ受信装置。

【請求項14】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナを具備して、任意軌道からの衛星データの追尾受信を可能ならしめることを特徴とする請求項12記載の衛星データ受信装置。

【請求項15】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナを具備して、任意複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信を可能ならしめることを

特徴とする請求項12記載の衛星データ受信装置。

【請求項16】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するためのマルチビーム型シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナと、ビーム毎にマルチビーム型シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナのサブアレイを切り替えるためのサブアレイ選択スイッチと、ビーム毎にサブアレイ選択スイッチの制御を行うためのスイッチコントローラと、ビーム毎にサブアレイの位相制御を行うための位相制御回路と、ビーム毎に位相制御回路の位相量を制御するための移相器コントローラと、ビーム毎に人工衛星を追尾するための追尾装置と、ビーム毎に受信信号の増幅を行うための低雑音受信機と、ビーム毎に増幅後の受信信号のA/D変換及び信号処理を行うための信号処理器とを具備して、任意複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信を可能ならしめることを特徴とする衛星データ受信装置。

【請求項17】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するためのマルチビーム型複合シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナを具備して、任意複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信を可能ならしめることを特徴とする請求項16記載の衛星データ受信装置。

【請求項18】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するためのマルチビーム型逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナを具備して、任意複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信を可能ならしめることを特徴とする請求項16記載の衛星データ受信装置。

【請求項19】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するためのマルチビーム型複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナを具備して、任意複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信を可能ならしめることを特徴とする請求項16記載の衛星データ受信装置。

【請求項20】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための複偏波で動作するシリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナと、シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナのサブアレイを切り替えるためのサブアレイ選択スイッチと、サブアレイ選択スイッチの制御を行うためのスイッチコントローラと、サブアレイの位相制御を行うための位相制御回路と、位相制御回路の位相量を制御するための移相器コントローラと、人工衛星を追尾するための追尾装置と、受信信号の偏波分離を行うための偏分波器と、偏波毎に受信信号の増幅を行うための低雑音受信機と、偏波毎に増幅後の受

信信号のA/D変換及び信号処理を行うための信号処理器とを具備して、任意軌道からの衛星データの複偏波での追尾受信を可能ならしめることを特徴とする衛星データ受信装置。

【請求項 21】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための多周波で動作するシリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナと、シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナのサブアレイを切り替えるためのサブアレイ選択スイッチと、サブアレイ選択スイッチの制御を行うためのスイッチコントローラと、サブアレイの位相制御を行うための位相制御回路と、位相制御回路の位相量を制御するための移相器コントローラと、人工衛星を追尾するための追尾装置と、受信信号の周波数分離を行うための周波数分離器と、周波数毎に受信信号の増幅を行うための低雑音受信機と、周波数毎に増幅後の受信信号のA/D変換及び信号処理を行うための信号処理器とを具備して、任意軌道からの衛星データの多周波での追尾受信を可能ならしめることを特徴とする衛星データ受信装置。

【請求項 22】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための多周波かつ複偏波で動作するシリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナと、シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナのサブアレイを切り替えるためのサブアレイ選択スイッチと、サブアレイ選択スイッチの制御を行うためのスイッチコントローラと、サブアレイの位相制御を行うための位相制御回路と、位相制御回路の位相量を制御するための移相器コントローラと、人工衛星を追尾するための追尾装置と、受信信号の周波数分離を行うための周波数分離器と、周波数毎に偏波分離を行うための偏分波器と、周波数及び偏波毎に受信信号の増幅を行うための低雑音受信機と、周波数及び偏波毎に増幅後の受信信号のA/D変換及び信号処理を行うための信号処理器とを具備して、任意軌道からの衛星データの多周波かつ複偏波での追尾受信を可能ならしめることを特徴とする衛星データ受信装置。

【請求項 23】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための複曲面フェーズドアレイアンテナを具備して、任意軌道からの衛星データの追尾受信を可能ならしめることを特徴とする請求項 12 から請求項 22 記載の何れかの衛星データ受信装置。

【請求項 24】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための複合複曲面フェーズドアレイアンテナを具備して、任意軌道からの衛星データの追尾受信を可能ならしめることを特徴とする請求項 12 から請求項 22 記載の何れかの衛星データ受信装置。

【請求項 25】 人工衛星からの観測データ等を受信す

る衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための逆複曲面フェーズドアレイアンテナを具備して、任意軌道からの衛星データの追尾受信を可能ならしめることを特徴とする請求項 12 から請求項 22 記載の何れかの衛星データ受信装置。

【請求項 26】 人工衛星からの観測データ等を受信する衛星データ受信装置において、人工衛星からの衛星データを受信するための複合逆複曲面フェーズドアレイアンテナを具備して、任意軌道からの衛星データの追尾受信を可能ならしめることを特徴とする請求項 12 から請求項 22 記載の何れかの衛星データ受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、人工衛星からの観測データ等を追尾受信する衛星データ受信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 17 は人工衛星からからの観測データ等を追尾受信する従来の衛星データ受信装置を示す図であり、図において 1 はカセグレンアンテナ、2 は低雑音受信機、3 は信号処理器、4 は追尾装置、5 はアジマス駆動装置、6 はエレベーション駆動装置である。また、図 18 は追尾装置の構成例を示す図である。

【0003】 次に動作について図 17 及び図 18 を用いて説明する。図示していない人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図 17 に示す受信アンテナであるカセグレンアンテナ 1 で受信される。カセグレンアンテナ 1 によって受信された受信信号は、低雑音受信機 2 によって増幅された後、信号処理器 3 によって A/D 変換及び信号処理が行われた後、図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。図示していない人工衛星が例えば中高度を周回する観測衛星である場合は、1 日の周回数 T、回帰日数 R の準回帰軌道をとる場合が多い。前記観測衛星に対する追尾受信を行うためには、観測衛星の周回に応じてカセグレンアンテナ 1 のビーム方向を時々刻々変化させる必要がある。この追尾受信は追尾装置 4 からの制御信号に基づいて、アジマス駆動装置 5 及びエレベーション駆動装置 6 を同時に駆動させることによって行われる。

【0004】 図 17 に示した追尾装置 4 は、例えば図 18 のような系で構成されており、自己追尾モード及びプログラム追尾モードが用意されている。また、図 18 の系はアジマス駆動装置 5 及びエレベーション駆動装置 6 用に別々に設けられているが、図 18 はアジマス駆動装置 5 との関係为例にとった場合のものである。自己追尾モードは人工衛星から発射されているビーコン電波を捉え、カセグレンアンテナ 1 のビーム方向と人工衛星の方向の差となる  $\Delta$  信号を追尾受信機 4 a によって検出し、この  $\Delta$  信号によってアジマス駆動装置 5 を制御するもの

である。一方、プログラム追尾モードは、人工衛星の軌道データと時刻データとに基づいてプログラム制御装置4bで算出されたアジマス回転角度を指令値とし、実際に指向している角度検出器4cからのアジマス角度とを比較して、互いの角度差が零となるようにアジマス駆動装置5を制御するものである。なお、エレベーション駆動装置6と追尾装置4との関係もアジマス駆動装置5の場合と同様である。アジマス駆動装置5及びエレベーション駆動装置6には、通常、電気モータまたは油圧モータの何れかが使用されている。駆動に要するトルクは回転部の自重を動かすためのトルク、風圧に打ち勝つためのトルク、回転部の摩擦トルク等の和である。回転部の自重を動かすためのトルクはカセグレンアンテナ1の反射鏡直径の立方に、風圧に打ち勝つためのトルクは反射鏡直径の平方にほぼ比例して大きくなる。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の衛星データ受信装置ではカセグレンアンテナ1の大型化に伴って、アジマス駆動装置5及びエレベーション駆動装置6の駆動トルクを増大させる必要があることから、これらの駆動装置もそれに伴って大型になってしまうという問題があった。また、アジマス駆動装置5及びエレベーション駆動装置6に油圧モータを使用する場合は、トルク伝達媒体である作動油の粘性を一定に保つために温度制御の必要があることや、油質の劣化により定期的に油を交換するなど保守に労力を要する問題があった。一方、電気モータは保守の面では油圧モータよりも優れているが、駆動トルクが油圧モータに比べて劣るのが難点である。電気モータの駆動トルクを大きくしようとすれば装置が大型化し、消費電力が増大化するという問題があった。また、従来の衛星データ受信装置では機械的に可動部を有しているため、人的災害を未然に防止するために運用作業や保守作業における安全面での対策が問題となっていた。

【0006】この発明は上記のような課題を改善するためになされたもので、機械的な可動部を用いることなく人工衛星の追尾受信が可能で、かつ保守や安全の面からも優れた衛星データ受信装置を提供している。また、複偏波や多周波で動作する受信アンテナを具備することによって、複偏波や多周波での追尾受信できる衛星データ受信装置を提供している。さらに、同時に複数の人工衛星の追尾受信が可能な衛星データ受信装置を提供している。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係わる衛星データ受信装置は、所定軌道からの衛星データの追尾受信が行える衛星データ受信装置を得るために、シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備したものである。

【0008】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信が行える衛星データ受信装置を得るために、複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備したものである。

【0009】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、所定軌道からの衛星データの追尾受信が行える衛星データ受信装置を得るために、逆シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備したものである。

【0010】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信が行える衛星データ受信装置を得るために、複合逆シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備したものである。

【0011】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信が行える衛星データ受信装置を得るために、マルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、ビーム毎のサブアレイ選択スイッチと、ビーム毎のスイッチコントローラと、ビーム毎の位相制御回路と、ビーム毎の移相器コントローラと、ビーム毎の追尾装置と、ビーム毎の低雑音受信機と、信号処理器とを具備したものである。

【0012】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信が行える衛星データ受信装置を得るために、マルチビーム型複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、ビーム毎のサブアレイ選択スイッチと、ビーム毎のスイッチコントローラと、ビーム毎の位相制御回路と、ビーム毎の移相器コントローラと、ビーム毎の追尾装置と、ビーム毎の低雑音受信機と、信号処理器とを具備したものである。

【0013】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信が行える衛星データ受信装置を得るために、マルチビーム型逆シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、ビーム毎のサブアレイ選択スイッチと、ビーム毎のスイッチコントローラと、ビーム毎の位相制御回路と、ビーム毎の移相器コントローラと、ビーム毎の追尾装置と、ビーム毎の低雑音受信機と、信号処理器とを具備したものである。

【0014】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受





と、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、偏分波器と、偏波毎の低雑音受信機と、信号処理器とを具備したものである。

【0027】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、任意軌道からの衛星データの多周波での追尾受信が行える衛星データ受信装置を得るために、多周波で動作するシリンダカル二次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、周波数分離器と、周波数毎の低雑音受信機と、信号処理器とを具備したものである。

【0028】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、任意軌道からの衛星データの多周波かつ複偏波での追尾受信が行える衛星データ受信装置を得るために、多周波かつ複偏波で動作するシリンダカル二次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、周波数分離器と、周波数毎の偏分波器と、周波数及び偏波毎の低雑音受信機と、信号処理器とを具備したものである。

【0029】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、任意軌道からの衛星データの追尾受信が行える衛星データ受信装置を得るために、複曲面シリンダカルフェーズドアレイアンテナ以外の複合逆単曲面フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備したものである。

【0030】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、任意軌道からの衛星データの追尾受信が行える衛星データ受信装置を得るために、複合複曲面シリンダカルフェーズドアレイアンテナ以外の複合逆単曲面フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備したものである。

【0031】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、任意軌道からの衛星データの追尾受信が行える衛星データ受信装置を得るために、逆複曲面シリンダカルフェーズドアレイアンテナ以外の複合逆単曲面フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備したものである。

【0032】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、任意軌道からの衛星データの追尾受信が行える衛星データ受信装置を得るために、複合逆複曲面シリンダカルフェーズドアレイアンテナ以外の複合逆単曲面フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチ

と、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備したものである。

【0033】

【作用】この発明に係わる衛星データ受信装置は、シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備して、所定軌道からの衛星データの追尾受信が行える衛星データ受信装置を提供している。

【0034】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、複合シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備して、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信が行える衛星データ受信装置を提供している。

【0035】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備して、所定軌道からの衛星データの追尾受信が行える衛星データ受信装置を提供している。

【0036】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、複合逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備して、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信が行える衛星データ受信装置を提供している。

【0037】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、マルチビーム型シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナと、ビーム毎のサブアレイ選択スイッチと、ビーム毎のスイッチコントローラと、ビーム毎の位相制御回路と、ビーム毎の移相器コントローラと、ビーム毎の追尾装置と、ビーム毎の低雑音受信機と、信号処理器とを具備して、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信が行える衛星データ受信装置を提供している。

【0038】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、マルチビーム型複合シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナと、ビーム毎のサブアレイ選択スイッチと、ビーム毎のスイッチコントローラと、ビーム毎の位相制御回路と、ビーム毎の移相器コントローラと、ビーム毎の追尾装置と、ビーム毎の低雑音受信機と、信号処理器とを具備して、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信が行える衛星データ受信装置を提供している。

【0051】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、マルチビーム型複合逆シリンドリカル二次元フェ



ーズドアレイアンテナと、ビーム毎のサブアレイ選択スイッチと、ビーム毎のスイッチコントローラと、ビーム毎の位相制御回路と、ビーム毎の移相器コントローラと、ビーム毎の追尾装置と、ビーム毎の低雑音受信機と、信号処理器とを具備して、任意複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信が行える衛星データ受信装置を提供している。

【0052】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、複偏波で動作するシリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、偏波器と、偏波毎の低雑音受信機と、信号処理器とを具備して、任意軌道からの衛星データの複偏波での追尾受信が行える衛星データ受信装置を提供している。

【0053】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、多周波で動作するシリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、周波数分離器と、周波数毎の低雑音受信機と、信号処理器とを具備して、任意軌道からの衛星データの多周波での追尾受信が行える衛星データ受信装置を提供している。

【0054】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、多周波かつ複偏波で動作するシリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、周波数分離器と、周波数毎の偏波器と、周波数及び偏波毎の低雑音受信機と、信号処理器とを具備して、任意軌道からの衛星データの多周波かつ複偏波での追尾受信が行える衛星データ受信装置を提供している。

【0055】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、複曲面シリンドリカルフェーズドアレイアンテナ以外の複合逆単曲面フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備して、任意軌道からの衛星データの追尾受信が行える衛星データ受信装置を提供している。

【0056】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、複合複曲面シリンドリカルフェーズドアレイアンテナ以外の複合逆単曲面フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備して、任意軌道からの衛星データの追尾受信が行える衛星データ受信装置を提供している。

【0057】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、逆複曲面シリンドリカルフェーズドアレイアンテナ

ナ以外の複合逆単曲面フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備して、任意軌道からの衛星データの追尾受信が行える衛星データ受信装置を提供している。

【0058】また、この発明に係わる衛星データ受信装置は、複合逆複曲面シリンドリカルフェーズドアレイアンテナ以外の複合逆単曲面フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とを具備して、任意軌道からの衛星データの追尾受信が行える衛星データ受信装置を提供している。

【0059】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の実施例を図について説明する。図1は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナであるシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。また、図2はサブアレイの構成例を示す図、図3はシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【0060】次に動作について図1から図3を用いて説明する。図示していない所定軌道の人工衛星から観測データ等の衛星データは、地上に設置された図1に示す衛星データ受信装置のM×N個の放射素子アレイで構成されるシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内のm×N個のサブアレイによって受信される。シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは衛星進行方向にM個、衛星進行方向に直交する方向にN個が配列されているが、この中のm×N個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図2はm=4、N=4の場合のサブアレイの構成例を示す図である。また、図3はシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内のm×N個のサブアレイのアンテナビーム方向は所定軌道の人工衛星に対して追尾受信ができるように、シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1が人工衛星に対して所定の角度であらかじめ設置されている。一方、シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内のm×N個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に円筒状に放射素子アレイが配列

されているため、サブアレイを順次切り替えることによって所定軌道からの衛星データを所定範囲で追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times N$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。N個の放射素子アレイ側は、放射面が平面状に配列されているため特に問題無いが、 $m$ 個の放射素子アレイ側は円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2によって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0061】この発明の衛星データ受信装置では、所定軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。

【0062】実施例2. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図4は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナである複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。また、図2はサブアレイの構成例を示す図、図5は複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【0063】次に動作について図2、図4及び図5を用いて説明する。図示していない所定の2つの軌道の人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図4に示す衛星データ受信装置の2組の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成される複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の2組の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信される。複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは、何れの組のシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナにおいても衛星進行方向にM個、衛星進行方向に直交する方向にN個が配列されているが、これらの組の中の $m$

$\times N$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって同時に行われる。図2は $m=4$ 、 $N=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。また、図5は複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の外観形状とサブアレイ対応のアンテナビーム方向を示す図である。複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイのアンテナビーム方向は所定の2つの軌道の人工衛星に対して同時追尾受信ができるように、複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1が人工衛星に対して所定の角度であらかじめ設置されている。一方、複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が同時に行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって所定の2つの軌道からの衛星データを所定範囲で同時追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times N$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。N個の放射素子アレイ側は、放射面が平面状に配列されているため特に問題無いが、 $m$ 個の放射素子アレイ側は円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2a及び2bによって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0064】この発明の衛星データ受信装置では、所定の2つの軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。なお、ここでは所定の2つの軌道の人工衛星を同時追尾受信する場合で説明したが、複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の複合数をそれ以上にして、それ以上の所定複数軌道の人工衛星が同時追尾受信できることは勿論である。また、ここでは同時追尾受信の場合で説明したが、同時でなくともかまわないことは勿論である。

【0065】実施例3. 以下、この発明の他の実施例を

図について説明する。図1は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナである逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。また、図2はサブアレイの構成例を示す図、図6は逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【0066】次に動作について図1、図2及び図6を用いて説明する。図示していない人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図1に示す衛星データ受信装置の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成される逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信される。逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列されているが、この中の $m \times N$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図2は $m=4$ 、 $N=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。また、図6は逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナ1の外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイのアンテナビーム方向は所定軌道の人工衛星に対して追尾受信ができるように、逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナ1が人工衛星に対して所定の角度であらかじめ設置されている。一方、逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に逆円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって所定軌道からの衛星データを所定範囲で追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times N$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。 $N$ 個の放射素子アレイ側は、放射面が平面状に配列されているため特に問題無いが、 $m$ 個の放射素子アレイ側は円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次

に、逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2によって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0067】この発明の衛星データ受信装置では、所定軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的的可動部が不要である。

【0068】実施例4. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図4は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナである複合逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。また、図2はサブアレイの構成例を示す図、図7は複合逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【0069】次に動作について図2、図4及び図7を用いて説明する。図示していない所定の2つの人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図4に示す衛星データ受信装置の2組の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成される複合逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナ1内の2組の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信される。複合逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは、何れの組の逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナにおいても衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列されているが、これらの組の中の $m \times N$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって同時に行われる。図2は $m=4$ 、 $N=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。また、図7は複合逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナ1の外観形状とサブアレイ対応のアンテナビーム方向を示す図である。複合逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイのアンテナビーム方向は所定の2つの軌道の人工衛星に対して同時追尾受信ができるように、複合逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナ1が人工衛星に対して所定の角度であらかじめ設置されている。一方、複合逆シリンドリカルー次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が同時に行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に逆円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって所定の2つの軌道からの衛星データ

を所定範囲で同時追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times n$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。 $n$ 個の放射素子アレイ側は、放射面が平面状に配列されているため特に問題無いが、 $m$ 個の放射素子アレイ側は逆円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、複合逆シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2a及び2bによって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0070】この発明の衛星データ受信装置では、所定の2つの軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。なお、ここでは所定の2つの軌道の人工衛星を同時追尾受信する場合で説明したが、複合逆シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の複合数をそれ以上にして、それ以上の所定複数軌道の人工衛星が同時追尾受信できることは勿論である。また、ここでは同時追尾受信の場合で説明したが、同時でなくともかわないことは勿論である。

【0071】実施例5。以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図4は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナであるマルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。また、図2はサブアレイの構成例を示す図、図8はマルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【0072】次に動作について図2、図4及び図8を用いて説明する。図示していない所定の2つの人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図4に示す衛星データ受信装置の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成されるマルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内のビーム毎の $m \times n$ 個のサ

ブアレイによって受信される。マルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列されているが、ビーム毎の $m \times n$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図2は $m=4$ 、 $n=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。また、図8はマルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の外観形状とサブアレイ対応のアンテナビーム方向を示す図である。マルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイのアンテナビーム方向は所定の2つの軌道の人工衛星に対して同時追尾受信ができるように、マルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1が人工衛星に対して所定の角度であらかじめ設置されている。一方、マルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が同時に行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって所定の2つの軌道からの衛星データを所定範囲で同時追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times n$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。 $n$ 個の放射素子アレイ側は、放射面が平面状に配列されているため特に問題無いが、 $m$ 個の放射素子アレイ側は円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、マルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2a及び2bによって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0073】この発明の衛星データ受信装置では、所定の2つの軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。なお、ここでは所定の2つの軌道の人工衛星を同時追尾受信する場合で説明したが、マルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1のマルチビーム数をそれ以上にして、それ以上の所定複数

軌道の人工衛星が同時追尾受信できることは勿論である。また、ここでは同時追尾受信の場合で説明したが、同時でなくともかまわないことは勿論である。

【0074】実施例6. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図9は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナであるマルチビーム型複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。また、図2はサブアレイの構成例を示す図、図10はマルチビーム型複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【0075】次に動作について図2、図9及び図10を用いて説明する。図示していない所定の4つの人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図9に示す衛星データ受信装置の2組の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成されるマルチビーム型複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内のビーム毎の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信される。マルチビーム型複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは、何れの組のシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナにおいても衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列されているが、ビーム毎の $m \times n$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図2は $m=4$ 、 $n=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。また、図10はマルチビーム型複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の外観形状とサブアレイ対応のアンテナビーム方向を示す図である。マルチビーム型複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイのアンテナビーム方向は所定の4つの軌道の人工衛星に対して同時追尾受信ができるように、マルチビーム型複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1が人工衛星に対して所定の角度であらかじめ設置されている。一方、マルチビーム型複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が同時に行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって所定の4つの軌道からの衛星データを所定範囲で同時追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times n$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。 $n$ 個の放

射素子アレイ側は、放射面が平面状に配列されているため特に問題無いが、 $m$ 個の放射素子アレイ側は円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、マルチビーム型複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2a、2b、2c及び2dによって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0076】この発明の衛星データ受信装置では、所定の4つの軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。なお、ここでは所定の4つの軌道の人工衛星を同時追尾受信する場合で説明したが、マルチビーム型複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1のマルチビーム数及び複合数をそれぞれ2以上にして4つ以上の所定複数軌道の人工衛星が同時追尾受信できることは勿論である。また、ここでは同時追尾受信の場合で説明したが、同時でなくともかまわないことは勿論である。

【0077】実施例7. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図4は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナであるマルチビーム型逆シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。また、図2はサブアレイの構成例を示す図、図11はマルチビーム型逆シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【0078】次に動作について図2、図4及び図11を用いて説明する。図示していない所定の2つの人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図4に示す衛星データ受信装置の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成されるマルチビーム型逆シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内のビーム毎の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信される。マルチビーム型逆シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列されているが、ビーム毎の $m \times n$

個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ 7 によって行われる。図 2 は  $m=4$ 、 $n=4$  の場合のサブアレイの構成例を示す図である。また、図 8 はマルチビーム型逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナ 1 の外観形状とサブアレイ対応のアンテナビーム方向を示す図である。マルチビーム型逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナ 1 内の  $m \times n$  個のサブアレイのアンテナビーム方向は所定の 2 つの軌道の人工衛星に対して同時追尾受信ができるように、マルチビーム型逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナ 1 が人工衛星に対して所定の角度であらかじめ設置されている。一方、マルチビーム型逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナ 1 内の  $m \times n$  個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ 7 によって所定速度で切り替え制御が同時に行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に逆円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって所定の 2 つの軌道からの衛星データを所定範囲で同時追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ 7 の切り替え制御はスイッチコントローラ 8 からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された  $m \times n$  個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。  $n$  個の放射素子アレイ側は、放射面が平面状に配列されているため特に問題無いが、  $m$  個の放射素子アレイ側は逆円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路 9 内の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路 9 内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ 10 からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ 8 から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ 10 から送出される位相制御指令は、追尾装置 4 で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、マルチビーム型逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナ 1 内の  $m \times n$  個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機 2 a 及び 2 b によって増幅された後、信号処理器 3 によって A/D 変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0079】この発明の衛星データ受信装置では、所定の 2 つの軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。なお、ここでは所定の 2 つの軌道の人工衛星を同時追尾受信する場合で説明したが、マルチビーム型逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナ 1 のマルチビーム数をそれ以上にし、それ以上の所定複数軌道の人工衛星が同時追尾受信できることは勿論である。また、ここでは同時追尾受信の場合で説明したが、同時になくともかまわないことは勿論である。

【0080】実施例 8. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図 9 は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において 1 は受信アンテナであるマルチビーム型複合逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナ、2 は低雑音受信機、3 は信号処理器、4 は追尾装置、7 はサブアレイ選択スイッチ、8 はスイッチコントローラ、9 は位相制御回路、10 は移相器コントローラである。また、図 2 はサブアレイの構成例を示す図、図 12 はマルチビーム型複合逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【0081】次に動作について図 2、図 9 及び図 12 を用いて説明する。図示していない所定の 4 つの人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図 9 に示す衛星データ受信装置の 2 組の  $M \times N$  個の放射素子アレイで構成されるマルチビーム型複合逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナ 1 内のビーム毎の  $m \times n$  個のサブアレイによって受信される。マルチビーム型複合逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナ 1 の放射素子アレイは、何れの組のシリンダカル次元フェーズドアレイアンテナにおいても衛星進行方向に  $M$  個、衛星進行方向に直交する方向に  $N$  個が配列されているが、ビーム毎の  $m \times n$  個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ 7 によって行われる。図 2 は  $m=4$ 、 $n=4$  の場合のサブアレイの構成例を示す図である。また、図 12 はマルチビーム型複合逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナ 1 の外観形状とサブアレイ対応のアンテナビーム方向を示す図である。マルチビーム型複合逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナ 1 内の  $m \times n$  個のサブアレイのアンテナビーム方向は所定の 4 つの軌道の人工衛星に対して同時追尾受信ができるように、マルチビーム型複合逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナ 1 が人工衛星に対して所定の角度であらかじめ設置されている。一方、マルチビーム型複合逆シリンダカル次元フェーズドアレイアンテナ 1 内の  $m \times n$  個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ 7 によって所定速度で切り替え制御が同時に行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に逆円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって所定の 4 つの軌道からの衛星データを所定範囲で同時追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ 7 の切り替え制御はスイッチコントローラ 8 からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された  $m \times n$  個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。  $n$  個の放射素子アレイ側は、放射面が平面状に配列されているため特に問題無いが、  $m$  個の放射素子アレイ側は逆円筒状に放射面が配列されているため放射面の位



相が所定形状になるように位相制御回路9内の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、マルチビーム型複合逆シリンジカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2a、2b、2c及び2dによって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0082】この発明の衛星データ受信装置では、所定の4つの軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。なお、ここでは所定の4つの軌道の人工衛星を同時追尾受信する場合で説明したが、マルチビーム型複合逆シリンジカル次元フェーズドアレイアンテナ1のマルチビーム数及び複合数をそれぞれ2以上にして4つ以上の所定複数軌道の人工衛星が同時追尾受信できることは勿論である。また、ここでは同時追尾受信の場合で説明したが、同時でなくともかまわないことは勿論である。

【0083】実施例9. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図13は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナであるシリンジカル次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラ、11は偏分波器である。また、図2はサブアレイの構成例を示す図である。

【0084】次に動作について図2及び図13を用いて説明する。図示していない所定軌道の人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図13に示す衛星データ受信装置の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成されるシリンジカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信される。シリンジカル次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列され、かつ複偏波で動作する放射素子アレイで構成されているが、この中の $m \times n$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図2は $m=4$ 、 $N=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。シリンジカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイのアンテナビーム方向は所定軌道の人工衛星に対して追尾受信が

できるように、シリンジカル次元フェーズドアレイアンテナ1が人工衛星に対して所定の角度であらかじめ設置されている。一方、シリンジカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって所定軌道からの衛星データを所定範囲で追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times n$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。 $N$ 個の放射素子アレイ側は、放射面が平面状に配列されているため特に問題無いが、 $m$ 個の放射素子アレイ側は円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、複偏波で動作するシリンジカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、偏分波器11によって偏波分離が行われた後、偏波毎の低雑音受信機2によって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0085】この発明の衛星データ受信装置では、所定軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。また、ここではシリンジカル次元フェーズドアレイアンテナ1の場合で説明したが、複偏波で動作するマルチビーム型シリンジカル次元フェーズドアレイアンテナ等他の形式のアンテナであっても差し支えないことは勿論である。

【0086】実施例10. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図14は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナであるシリンジカル次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラ、12は周波数分離器である。また、図2はサブアレイの構成例を示す図である。

【0087】次に動作について図2及び図14を用いて

説明する。図示していない所定軌道の人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図14に示す衛星データ受信装置の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成されるシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信される。シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列され、かつ多周波で動作する放射素子アレイで構成されているが、この中の $m \times N$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図2は $m=4$ 、 $N=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイのアンテナビーム方向は所定軌道の人工衛星に対して追尾受信ができるように、シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1が人工衛星に対して所定の角度であらかじめ設置されている。一方、シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって所定軌道からの衛星データを所定範囲で追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times N$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。 $N$ 個の放射素子アレイ側は、放射面が平面状に配列されているため特に問題無いが、 $m$ 個の放射素子アレイ側は円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、多周波で動作するシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、周波数分離器12によって周波数分離が行われた後、周波数毎の低雑音受信機2によって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0088】この発明の衛星データ受信装置では、所定軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。また、ここではシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の場合で説明したが、多周波で動作する

マルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ等他の形式のアンテナであっても差し支えないことは勿論である。

【0089】実施例11. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図15は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナであるシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラ、11は偏分波器、12は周波数分離器である。また、図2はサブアレイの構成例を示す図である。

【0090】次に動作について図2及び図15を用いて説明する。図示していない所定軌道の人工衛星から観測データ等の衛星データは、地上に設置された図15に示す衛星データ受信装置の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成されるシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信される。シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列され、しかも多周波かつ複周波で動作する放射素子アレイで構成されているが、この中の $m \times N$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図2は $m=4$ 、 $N=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイのアンテナビーム方向は所定軌道の人工衛星に対して追尾受信ができるように、シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1が人工衛星に対して所定の角度であらかじめ設置されている。一方、シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって所定軌道からの衛星データを所定範囲で追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times N$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。 $N$ 個の放射素子アレイ側は、放射面が平面状に配列されているため特に問題無いが、 $m$ 個の放射素子アレイ側は円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ1

0から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、多周波で動作するシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、周波数分離器12によって周波数分離が行われた後、周波数毎の偏波器11によって偏波分離が行われる。その後、受信信号は周波数毎及び偏波毎の低雑音受信機2によって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0091】この発明の衛星データ受信装置では、所定軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。また、ここではシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の場合で説明したが、多周波かつ複偏波で動作するマルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ等他の形式のアンテナであっても差し支えないことは勿論である。

【0092】実施例12. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図1は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナであるシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。図3はシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図、また、図16はサブアレイの構成例を示す図である。

【0093】次に動作について図1、図3及び図16を用いて説明する。図示していない任意軌道の人工衛星から観測データ等の衛星データは、地上に設置された図1に示す衛星データ受信装置の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成されるシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信される。シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列されているが、この中の $m \times N$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図16は $m=4$ 、 $N=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。また、図3はシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって任意軌道からの衛星データを所定範囲

で追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times N$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。 $N$ 個の放射素子アレイ側は、放射面が平面状に配列されているが、人工衛星の方向に対して垂直の位相面となるように位相制御回路9内の衛星進行方向に直交する方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。 $m$ 個の放射素子アレイ側は円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の衛星進行方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2によって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0094】この発明の衛星データ受信装置では、任意軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。

【0095】実施例13. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図4は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナである複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。図5は複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図、また、図16はサブアレイの構成例を示す図である。

【0096】次に動作について図4、図5及び図16を用いて説明する。図示していない任意の2つの軌道の人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図4に示す衛星データ受信装置の2組の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成される複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1内の2組の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信される。複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは、何れの組のシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナにおいても衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交

する方向に $N$ 個が配列されているが、これらの組の中の $m \times N$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって同時に行われる。図16は $m=4$ 、 $N=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。また、図5は複合シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1の外観形状とサブアレイ対応のアンテナビーム方向を示す図である。複合シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が同時に行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって任意の2つの軌道からの衛星データを所定範囲で同時追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times N$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。 $N$ 個の放射素子アレイ側は放射面が平面状に配列されているが、人工衛星の方向に対して垂直の位相面となるように位相制御回路9内の衛星進行方向に直交する方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。 $m$ 個の放射素子アレイ側は円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の衛星進行方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、複合シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2a及び2bによって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0097】この発明の衛星データ受信装置では、任意の2つの軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。なお、ここでは任意の2つの軌道の人工衛星を同時追尾受信する場合で説明したが、複合シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1の複合数をそれ以上にして、それ以上の任意複数軌道の人工衛星が同時追尾受信できることは勿論である。また、ここでは同時追尾受信の場合で説明したが、同時でなくともかまわないことは勿論である。

【0098】実施例14. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図1は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構

成を示す図であり、図において1は受信アンテナである逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。図6は逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図、また、図16はサブアレイの構成例を示す図である。

【0099】次に動作について図1、図6及び図16を用いて説明する。図示していない任意軌道の人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図1に示す衛星データ受信装置の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成される逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信される。逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列されているが、この中の $m \times N$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図16は $m=4$ 、 $N=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。また、図6は逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1の外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に逆円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって任意軌道からの衛星データを所定範囲で追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times N$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。 $N$ 個の放射素子アレイ側は、放射面が平面状に配列されているが、人工衛星の方向に対して垂直の位相面となるように位相制御回路9内の衛星進行方向に直交する各移相器の位相量を制御する必要がある。 $m$ 個の放射素子アレイ側は逆円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の衛星進行方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2によって増幅された後、信号処理器3によってA/

D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0100】この発明の衛星データ受信装置では、任意軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。

【0101】実施例15. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図4は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナである複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。図7は複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図、また、図16はサブアレイの構成例を示す図である。

【0102】次に動作について図4、図7及び図16を用いて説明する。図示していない任意の2つの軌道の人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図4に示す衛星データ受信装置の2組の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成される複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内の2組の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信される。複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは、何れの組の逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナにおいても衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列されているが、これらの組の中の $m \times n$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって同時に行われる。図16は $m=4$ 、 $N=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。また、図7は複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1の外観形状とサブアレイ対応のアンテナビーム方向を示す図である。複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が同時に行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に逆円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって任意の2つの軌道からの衛星データを所定範囲で同時追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times n$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。 $N$ 個の放射素子アレイ側は放射面が平面状に配列されているが、人工衛星の方向に対して垂直の位相面となるように位相制御回路9内の衛星進行方向に

直交する方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。 $m$ 個の放射素子アレイ側は逆円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の衛星進行方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2a及び2bによって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0103】この発明の衛星データ受信装置では、任意の2つの軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。なお、ここでは任意の2つの軌道の人工衛星を同時追尾受信する場合で説明したが、複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1の複合数をそれ以上にして、それ以上の任意複数軌道の人工衛星が同時追尾受信できることは勿論である。また、ここでは同時追尾受信の場合で説明したが、同時でなくともかまわないことは勿論である。

【0104】実施例16. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図4は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナであるマルチビーム型シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。図8はマルチビーム型シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図、また、図16はサブアレイの構成例を示す図である。

【0105】次に動作について図4、図8及び図16を用いて説明する。図示していない任意の2つの人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図4に示す衛星データ受信装置の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成されるマルチビーム型シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内のビーム毎の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信される。マルチビーム型シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列されているが、ビーム毎の $m \times n$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図16は $m=4$ 、 $n=4$ の場合のサブアレイ



の構成例を示す図である。また、図8はマルチビーム型シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1の外観形状とサブアレイ対応のアンテナビーム方向を示す図である。マルチビーム型シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が同時に行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって任意の2つの軌道からの衛星データを所定範囲で同時追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times n$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。 $n$ 個の放射素子アレイ側は、放射面が平面状に配列されているが、人工衛星の方向に対して垂直の位相面となるように位相制御回路9内の衛星進行方向に直交する方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。 $m$ 個の放射素子アレイ側は円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の衛星進行方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、マルチビーム型シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2a及び2bによって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0106】この発明の衛星データ受信装置では、任意の2つの軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。なお、ここでは任意の2つの軌道の人工衛星を同時追尾受信する場合で説明したが、マルチビーム型シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1のマルチビーム数をそれ以上にし、それ以上の任意複数軌道の人工衛星が同時追尾受信できることは勿論である。また、ここでは同時追尾受信の場合で説明したが、同時でなくともかまわないことは勿論である。

【0107】実施例17. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図9は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナであるマルチビーム型複合シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4

は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。図10はマルチビーム型複合シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図、また、図16はサブアレイの構成例を示す図である。

【0108】次に動作について図9、図10及び図16を用いて説明する。図示していない任意の4つの人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図9に示す衛星データ受信装置の2組の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成されるマルチビーム型複合シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内のビーム毎の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信される。マルチビーム型複合シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは、何れの組のシリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナにおいても衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列されているが、ビーム毎の $m \times n$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図16は $m=4$ 、 $n=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。また、図10はマルチビーム型複合シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1の外観形状とサブアレイ対応のアンテナビーム方向を示す図である。マルチビーム型複合シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が同時に行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって任意の4つの軌道からの衛星データを所定範囲で同時追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times n$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。 $n$ 個の放射素子アレイ側は放射面が平面状に配列されているが、人工衛星の方向に対して垂直の位相面となるように位相制御回路9内の衛星進行方向に直交する方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。 $m$ 個の放射素子アレイ側は円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の衛星進行方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、マルチビーム型複合シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2



a, 2b, 2c及び2dによって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0109】この発明の衛星データ受信装置では、任意の4つの軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。なお、ここでは任意の4つの軌道の人工衛星を同時追尾受信する場合で説明したが、マルチビーム型複合シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1のマルチビーム数及び複合数をそれぞれ2以上にして4つ以上の任意複数軌道の人工衛星が同時追尾受信できることは勿論である。また、ここでは同時追尾受信の場合で説明したが、同時でなくともかまわないことは勿論である。

【0110】実施例18. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図4は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナであるマルチビーム型逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。図11はマルチビーム型逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図、また、図16はサブアレイの構成例を示す図である。

【0111】次に動作について図4、図11及び図16を用いて説明する。図示していない任意の2つの人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図4に示す衛星データ受信装置のM×N個の放射素子アレイで構成されるマルチビーム型逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内のビーム毎のm×n個のサブアレイによって受信される。マルチビーム型逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは衛星進行方向にM個、衛星進行方向に直交する方向にN個が配列されているが、ビーム毎のm×n個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図16はm=4、n=4の場合のサブアレイの構成例を示す図である。また、図11はマルチビーム型逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1の外観形状とサブアレイ対応のアンテナビーム方向を示す図である。マルチビーム型逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内のm×n個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が同時に行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に逆円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって任意の2つの軌道からの衛星データを所定範囲で同時追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ

選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択されたm×n個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。n個の放射素子アレイ側は放射面が平面状に配列されているが、人工衛星の方向に対して垂直の位相面となるように位相量制御回路9内の衛星進行方向に直交する方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。m個の放射素子アレイ側は逆円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の衛星進行方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、マルチビーム型逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内のm×n個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2a及び2bによって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0112】この発明の衛星データ受信装置では、任意の2つの軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。なお、ここでは任意の2つの軌道の人工衛星を同時追尾受信する場合で説明したが、マルチビーム型逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1のマルチビーム数をそれ以上にして、それ以上の任意複数軌道の人工衛星が同時追尾受信できることは勿論である。また、ここでは同時追尾受信の場合で説明したが、同時でなくともかまわないことは勿論である。

【0113】実施例19. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図9は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナであるマルチビーム型複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。図12はマルチビーム型複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図、また、図16はサブアレイの構成例を示す図である。

【0114】次に動作について図9、図12及び図16を用いて説明する。図示していない任意の4つの人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図9に示す衛星データ受信装置の2組のM×N個の放射素子アレイで構成されるマルチビーム型複合逆シリ

ドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 内のビーム毎の  $m \times n$  個のサブアレイによって受信される。マルチビーム型複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 の放射素子アレイは、何れの組の逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナにおいても衛星進行方向に  $M$  個、衛星進行方向に直交する方向に  $N$  個が配列されているが、ビーム毎の  $m \times n$  個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ 7 によって行われる。図 16 は  $m=4$ 、 $n=4$  の場合のサブアレイの構成例を示す図である。また、図 12 はマルチビーム型複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 の外観形状とサブアレイ対応のアンテナビーム方向を示す図である。マルチビーム型複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 内の  $m \times n$  個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ 7 によって所定速度で切り替え制御が同時に行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に逆円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって任意の 4 つの軌道からの衛星データを所定範囲で同時追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ 7 の切り替え制御はスイッチコントローラ 8 からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された  $m \times n$  個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。  $n$  個の放射素子アレイ側は放射面が平面状に配列されているが、人工衛星の方向に対して垂直の位相面となるように位相制御回路 9 内の衛星進行方向に直交する各移相器の位相量を制御する必要がある。  $m$  個の放射素子アレイ側は逆円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路 9 内の衛星進行方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路 9 内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ 10 からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ 8 から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ 10 から送出される位相制御指令は、追尾装置 4 で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、マルチビーム型複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 内の  $m \times n$  個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機 2 a、2 b、2 c 及び 2 d によって増幅された後、信号処理器 3 によって A/D 変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0115】この発明の衛星データ受信装置では、任意の 4 つの軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。なお、ここでは任意の 4 つの軌道の人工衛星を同時追尾受信する場合で説明したが、マルチビーム型複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 のマルチビーム数及び複合数をそれぞれ 2 以上にし

て 4 つ以上の任意複数軌道の人工衛星が同時追尾受信できることは勿論である。また、ここでは同時追尾受信の場合で説明したが、同時でなくともかまわないことは勿論である。

【0116】実施例 20. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図 13 は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において 1 は受信アンテナであるシリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ、2 は低雑音受信機、3 は信号処理器、4 は追尾装置、7 はサブアレイ選択スイッチ、8 はスイッチコントローラ、9 は位相制御回路、10 は移相器コントローラ、11 は偏分波器である。また、図 16 はサブアレイの構成例を示す図である。

【0117】次に動作について図 13 及び図 16 を用いて説明する。図示していない任意軌道の人工衛星から観測データ等の衛星データは、地上に設置された図 13 に示す衛星データ受信装置の  $M \times N$  個の放射素子アレイで構成されるシリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 内の  $m \times n$  個のサブアレイによって受信される。シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 の放射素子アレイは衛星進行方向に  $M$  個、衛星進行方向に直交する方向に  $N$  個が配列され、かつ複偏波で動作する放射素子アレイで構成されているが、この中の  $m \times n$  個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ 7 によって行われる。図 16 は  $m=4$ 、 $N=4$  の場合のサブアレイの構成例を示す図である。シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 内の  $m \times n$  個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ 7 によって所定速度で切り替え制御が行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって任意軌道からの衛星データを所定範囲で追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ 7 の切り替え制御はスイッチコントローラ 8 からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された  $m \times n$  個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。  $N$  個の放射素子アレイ側は放射面が平面状に配列されているが、人工衛星の方向に対して垂直の位相面となるように位相制御回路 9 内の衛星進行方向に直交する方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。  $m$  個の放射素子アレイ側は円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路 9 内の衛星進行方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路 9 内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ 10 からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ 8 から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ 10 から送出される位相制御指令は、追尾装置 4 で得られた追尾信号に基づいて生成され

る。次に、複偏波で動作するシリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 内の  $m \times N$  個のサブアレイによって受信された受信信号は、偏波器 11 によって偏波分離が行われた後、偏波毎の低雑音受信機 2 によって増幅された後、信号処理器 3 によって A/D 変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0118】この発明の衛星データ受信装置では、任意軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。また、ここではシリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 の場合で説明したが、複偏波で動作するマルチビーム型シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ等の形式のアンテナであっても差し支えないことは勿論である。

【0119】実施例 2.1. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図 14 は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において 1 は受信アンテナであるシリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ、2 は低雑音受信機、3 は信号処理器、4 は追尾装置、7 はサブアレイ選択スイッチ、8 はスイッチコントローラ、9 は位相制御回路、10 は移相器コントローラ、12 は周波数分離器である。また、図 16 はサブアレイの構成例を示す図である。

【0120】次に動作について図 14 及び図 16 を用いて説明する。図示していない任意軌道の人工衛星から観測データ等の衛星データは、地上に設置された図 14 に示す衛星データ受信装置の  $M \times N$  個の放射素子アレイで構成されるシリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 内の  $m \times N$  個のサブアレイによって受信される。シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 の放射素子アレイは衛星進行方向に  $M$  個、衛星進行方向に直交する方向に  $N$  個が配列され、かつ多周波で動作する放射素子アレイで構成されているが、この中の  $m \times N$  個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ 7 によって行われる。図 16 は  $m=4$ 、 $N=4$  の場合のサブアレイの構成例を示す図である。シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 内の  $m \times N$  個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ 7 によって所定速度で切り替え制御が行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって任意軌道からの衛星データを所定範囲で追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ 7 の切り替え制御はスイッチコントローラ 8 からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された  $m \times N$  個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。 $N$  個の放射

素子アレイ側は放射面が平面状に配列されているが、人工衛星の方向に対して垂直の位相面となるように位相制御回路 9 内の衛星進行方向に直交する各移相器の位相量を制御する必要がある。 $m$  個の放射素子アレイ側は円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路 9 内の衛星進行方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路 9 内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ 10 からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ 8 から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ 10 から送出される位相制御指令は、追尾装置 4 で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、多周波で動作するシリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 内の  $m \times N$  個のサブアレイによって受信された受信信号は、周波数分離器 12 によって周波数分離が行われた後、周波数毎の低雑音受信機 2 によって増幅された後、信号処理器 3 によって A/D 変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0121】この発明の衛星データ受信装置では、任意軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。また、ここではシリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 の場合で説明したが、多周波で動作するマルチビーム型シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ等の形式のアンテナであっても差し支えないことは勿論である。

【0122】実施例 2.2. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図 15 は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において 1 は受信アンテナであるシリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ、2 は低雑音受信機、3 は信号処理器、4 は追尾装置、7 はサブアレイ選択スイッチ、8 はスイッチコントローラ、9 は位相制御回路、10 は移相器コントローラ、11 は偏波器、12 は周波数分離器である。また、図 16 はサブアレイの構成例を示す図である。

【0123】次に動作について図 15 及び図 16 を用いて説明する。図示していない任意軌道の人工衛星から観測データ等の衛星データは、地上に設置された図 15 に示す衛星データ受信装置の  $M \times N$  個の放射素子アレイで構成されるシリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 内の  $m \times N$  個のサブアレイによって受信される。シリンダリカル二次元フェーズドアレイアンテナ 1 の放射素子アレイは衛星進行方向に  $M$  個、衛星進行方向に直交する方向に  $N$  個が配列され、しかも多周波かつ複偏波で動作する放射素子アレイで構成されているが、この中の  $m \times N$  個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ 7 によって行われる。図 16 は  $m=4$ 、 $N=4$  の場合

のサブアレイの構成例を示す図である。シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイを順次切り替えることによって任意軌道からの衛星データを所定範囲で追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times N$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。 $N$ 個の放射素子アレイ側は放射面が平面状に配列されているが、人工衛星の方向に対して垂直の位相面となるように位相制御回路9内の衛星進行方向に直交する方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。 $m$ 個の放射素子アレイ側は円筒状に放射面が配列されているため放射面の位相が所定形状になるように位相制御回路9内の衛星進行方向の各移相器の位相量を制御する必要がある。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、多周波かつ複偏波で動作するシリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、周波数分離器12によって周波数分離が行われた後、周波数毎の偏分波器11によって偏波分離が行われる。その後、受信信号は周波数毎及び偏波毎の低雑音受信機2によって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0124】この発明の衛星データ受信装置では、任意軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。また、ここではシリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ1の場合で説明したが、多周波かつ複偏波で動作するマルチビーム型シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナ等他の形式のアンテナであっても差し支えないことは勿論である。

【0125】実施例23. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図1は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナである複曲面フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。また、図16は

サブアレイの構成例を示す図である。

【0126】次に動作について図1及び図16を用いて説明する。図示していない任意軌道の人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図1に示す衛星データ受信装置の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成される複曲面フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信される。複曲面フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列されているが、この中の $m \times N$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図16は $m=4$ 、 $N=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。複曲面フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が同時に行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に例えば疑似円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイのアンテナビーム方向が人工衛星の飛翔軌跡となるようにサブアレイの位相面を二次元的に制御しながらサブアレイを順次切り替えることによって任意軌道からの衛星データを所定範囲で追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times N$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。これは $m \times N$ 個のサブアレイの開口面上で所定方向に所定の位相面が得られるように位相制御回路9内の各移相器の位相量を二次元的に制御することによって達成できる。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量を制御は位相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、複曲面フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2によって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0127】この発明の衛星データ受信装置では、任意軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。また、ここでは複曲面フェーズドアレイアンテナ1がシングルビーム型の場合で説明したが、マルチビーム型であっても差し支えないことは勿論である。

【0128】実施例24. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図4は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナである

複合複曲面フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。また、図16はサブアレイの構成例を示す図である。

【0129】次に動作について図4及び図16を用いて説明する。図示していない任意軌道の人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図4に示す衛星データ受信装置の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成される複合複曲面フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信される。複合複曲面フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列されているが、この中の $m \times n$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図16は $m=4$ 、 $n=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。複合複曲面フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に例えば疑似複円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイのアンテナビーム方向が人工衛星の飛翔軌跡となるようにサブアレイの位相面を二次元的に制御しながらサブアレイを順次切り替えることによって任意軌道からの衛星データを所定範囲で追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times n$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要がある。これは $m \times n$ 個のサブアレイの開口面上で所定方向に所定の位相面が得られるように位相制御回路9内の各移相器の位相量を二次元的に制御することによって達成できる。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量を制御は位相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、複合複曲面フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2によって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0130】この発明の衛星データ受信装置では、任意軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。また、ここでは複合複曲面フェーズドアレイアンテナ1がシングルビーム型の場合で説明したが、マルチビーム型であっても差し支えないことは勿論である。

【0131】実施例25. 以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図1は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナである逆複曲面フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。また、図16はサブアレイの構成例を示す図である。

【0132】次に動作について図1及び図16を用いて説明する。図示していない任意軌道の人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図1に示す衛星データ受信装置の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成される逆複曲面フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信される。逆複曲面フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列されているが、この中の $m \times N$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図16は $m=4$ 、 $N=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。逆複曲面フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に例えば疑似逆円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイのアンテナビーム方向が人工衛星の飛翔軌跡となるようにサブアレイの位相面を二次元的に制御しながらサブアレイを順次切り替えることによって任意軌道からの衛星データを所定範囲で追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times N$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要があるが、これは $m \times N$ 個のサブアレイの開口面上で所定方向に所定の位相面が得られるように位相制御回路9内の各移相器の位相量を二次元的に制御することによって達成できる。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量の制御は位相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、逆複曲面フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times N$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2によって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0133】この発明の衛星データ受信装置では、任意軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来

の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。また、ここでは逆複曲面フェーズドアレイアンテナ1がシングルビーム型の場合で説明したが、マルチビーム型であっても差し支えないことは勿論である。

【0134】実施例26。以下、この発明の他の実施例を図について説明する。図4は人工衛星からの観測データ等を追尾受信するこの発明の衛星データ受信装置の構成を示す図であり、図において1は受信アンテナである複合逆複曲面フェーズドアレイアンテナ、2は低雑音受信機、3は信号処理器、4は追尾装置、7はサブアレイ選択スイッチ、8はスイッチコントローラ、9は位相制御回路、10は移相器コントローラである。また、図16はサブアレイの構成例を示す図である。

【0135】次に動作について図4及び図16を用いて説明する。図示していない任意軌道の人工衛星からの観測データ等の衛星データは、地上に設置された図4に示す衛星データ受信装置の $M \times N$ 個の放射素子アレイで構成される複合逆複曲面フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信される。複合逆複曲面フェーズドアレイアンテナ1の放射素子アレイは衛星進行方向に $M$ 個、衛星進行方向に直交する方向に $N$ 個が配列されているが、この中の $m \times n$ 個のサブアレイの選択はサブアレイ選択スイッチ7によって行われる。図16は $m=4$ 、 $n=4$ の場合のサブアレイの構成例を示す図である。複合逆複曲面フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイは、サブアレイ選択スイッチ7によって所定速度で切り替え制御が行われる。この発明の衛星データ受信装置では衛星進行方向に例えば疑似複合逆円筒状に放射素子アレイが配列されているため、サブアレイのアンテナビーム方向が人工衛星の飛翔軌跡となるようにサブアレイの位相面を二次元的に制御しながらサブアレイを順次切り替えることによって任意軌道からの衛星データを所定範囲で追尾受信を行うことができる。なお、サブアレイ選択スイッチ7の切り替え制御はスイッチコントローラ8からの指令によって行われる。この場合、サブアレイが所定形状のアンテナビームを有するためには選択された $m \times n$ 個のサブアレイの開口面上で所定位相面を形成する必要があるが、これは $m \times n$ 個のサブアレイの開口面上で所定方向に所定の位相面が得られるように位相制御回路9内の各移相器の位相量を二次元的に制御することによって達成できる。なお、位相制御回路9内の各移相器の位相量を制御は移相器コントローラ10からの指令によって行われる。また、スイッチコントローラ8から送出される切り替え制御指令及び移相器コントローラ10から送出される位相制御指令は、追尾装置4で得られた追尾信号に基づいて生成される。次に、複合逆複曲面フェーズドアレイアンテナ1内の $m \times n$ 個のサブアレイによって受信された受信信号は、低雑音受信機2によって増幅された後、信号処理器3によってA/D変換及び信号処理が行われる。この受

信信号は図示していない処理設備によって画像処理等が行われ、地球表面の映像等が得られる。

【0136】この発明の衛星データ受信装置では、任意軌道における人工衛星を電子的に追尾できるため、従来の衛星データ受信装置のような機械的可動部が不要である。また、ここでは複合逆複曲面フェーズドアレイアンテナ1がシングルビーム型の場合で説明したが、マルチビーム型であっても差し支えないことは勿論である。

【0137】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば衛星データ受信装置をシリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とから構成したので、所定軌道からの衛星データの追尾受信が行える効果がある。

【0138】さらに、この発明によれば衛星データ受信装置を複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とから構成したので、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信が行える効果がある。

【0139】さらに、この発明によれば衛星データ受信装置を逆シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とから構成したので、所定軌道からの衛星データの追尾受信が行える効果がある。

【0140】さらに、この発明によれば衛星データ受信装置を複合逆シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とから構成したので、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信が行える効果がある。

【0141】さらに、この発明によれば衛星データ受信装置をマルチビーム型シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、ビーム毎のサブアレイ選択スイッチと、ビーム毎のスイッチコントローラと、ビーム毎の位相制御回路と、ビーム毎の移相器コントローラと、ビーム毎の追尾装置と、ビーム毎の低雑音受信機と、信号処理器とから構成したので、所定複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信が行える効果がある。

【0142】さらに、この発明によれば衛星データ受信装置をマルチビーム型複合シリンドリカル次元フェーズドアレイアンテナと、ビーム毎のサブアレイ選択スイッチと、ビーム毎のスイッチコントローラと、ビーム毎の位相制御回路と、ビーム毎の移相器コントローラと、



【０１５５】さらに、この発明によれば衛星データ受信装置をマルチビーム型複合逆シリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナと、ビーム毎のサブアレイ選択スイッチと、ビーム毎のスイッチコントローラと、ビーム毎の位相制御回路と、ビーム毎の移相器コントローラ

と、ビーム毎の追尾装置と、ビーム毎の低雑音受信機と、信号処理器とから構成したので、任意複数軌道からの複数衛星データの同時追尾受信が行える効果がある。

【0156】さらに、この発明によれば衛星データ受信装置を複偏波で動作するシリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、偏分波器と、偏波毎の低雑音受信機と、信号処理器とから構成したので、任意軌道からの衛星データの複偏波での追尾受信が行える効果がある。

【0157】さらに、この発明によれば衛星データ受信装置を多周波で動作するシリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、周波数分離器と、周波数毎の低雑音受信機と、信号処理器とから構成したので、任意軌道からの衛星データの多周波での追尾受信が行える効果がある。

【0158】さらに、この発明によれば衛星データ受信装置を多周波かつ複偏波で動作するシリンドリカル二次元フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、周波数分離器と、周波数毎の偏分波器と、周波数及び偏波毎の低雑音受信機と、信号処理器とから構成したので、任意軌道からの衛星データの多周波かつ複偏波での追尾受信が行える効果がある。

【0159】さらに、この発明によれば衛星データ受信装置を複曲面シリンドリカルフェーズドアレイアンテナ以外の複合逆単曲面フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とから構成したので、任意軌道からの衛星データの追尾受信が行える効果がある。

【0160】さらに、この発明によれば衛星データ受信装置を複合複曲面シリンドリカルフェーズドアレイアンテナ以外の複合逆単曲面フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とから構成したので、任意軌道からの衛星データの追尾受信が行える効果がある。

【0161】さらに、この発明によれば衛星データ受信装置を逆複曲面シリンドリカルフェーズドアレイアンテナ以外の複合逆単曲面フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とから構成したので、任意軌道からの衛星データの追尾受信が行える効果がある。

【0162】さらに、この発明によれば衛星データ受信装置を複合逆複曲面シリンドリカルフェーズドアレイ

アンテナ以外の複合逆単曲面フェーズドアレイアンテナと、サブアレイ選択スイッチと、スイッチコントローラと、位相制御回路と、移相器コントローラと、追尾装置と、低雑音受信機と、信号処理器とから構成したので、任意軌道からの衛星データの追尾受信が行える効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1、3、12、14、23及び25における衛星データ受信装置の構成を示す図である。

【図2】この発明の実施例1から11におけるサブアレイの構成例を示す図である。

【図3】この発明の実施例1及び12における受信アンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【図4】この発明の実施例2、4、5、7、13、15、16、18、24及び26における衛星データ受信装置の構成を示す図である。

【図5】この発明の実施例2及び13における受信アンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【図6】この発明の実施例3及び14における受信アンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【図7】この発明の実施例4及び15における受信アンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【図8】この発明の実施例5及び16における受信アンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【図9】この発明の実施例6、8、17及び19における衛星データ受信装置の構成を示す図である。

【図10】この発明の実施例6及び17における受信アンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【図11】この発明の実施例7及び18における受信アンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【図12】この発明の実施例8及び19における受信アンテナの外観形状とサブアレイのアンテナビーム方向を示す図である。

【図13】この発明の実施例9及び20における衛星データ受信装置の構成を示す図である。

【図14】この発明の実施例10及び21における衛星データ受信装置の構成を示す図である。

【図15】この発明の実施例11及び22における衛星データ受信装置の構成を示す図である。

【図16】この発明の実施例12から26におけるサブアレイの構成例を示す図である。

【図17】従来の実施例における衛星データ受信装置の

構成を示す図である。

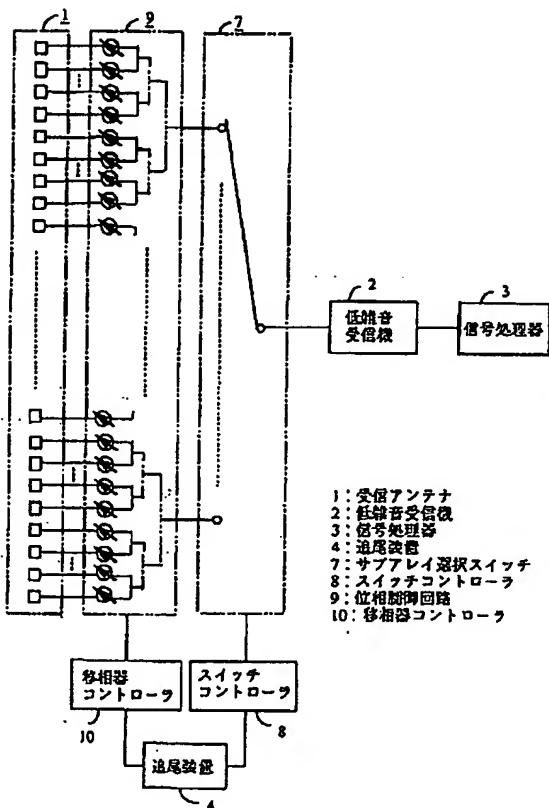
【図18】従来の実施例における追尾装置の例を示す図である。

【符号の説明】

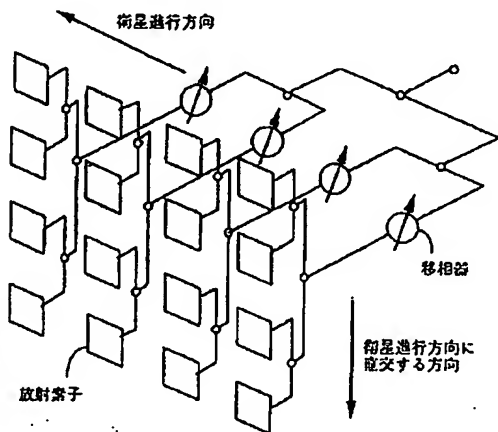
- 1 受信アンテナ
- 2 低雑音受信機
- 3 信号処理器
- 4 追尾装置

- 5 アジマス駆動装置
- 6 エレベーション駆動装置
- 7 サブアレイ選択スイッチ
- 8 スイッチコントローラ
- 9 位相制御回路
- 10 移相器コントローラ
- 11 偏分波器
- 12 周波数分離器

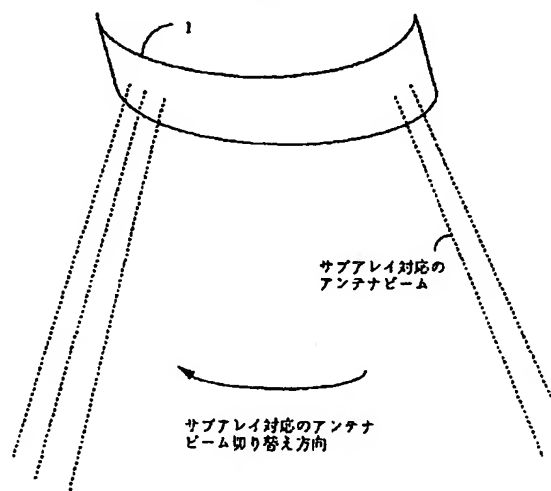
【図1】



【図2】

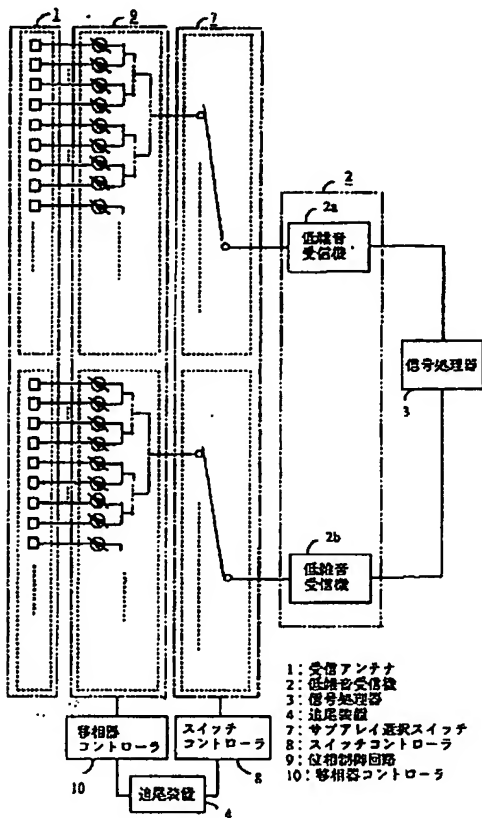


【図3】

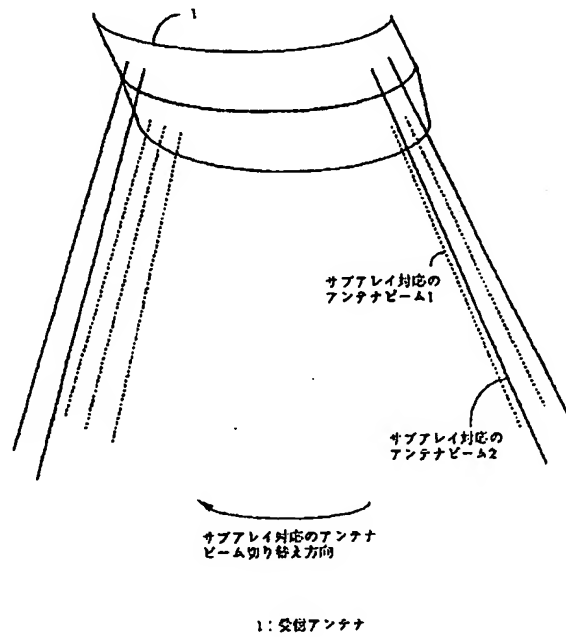


1: 受信アンテナ

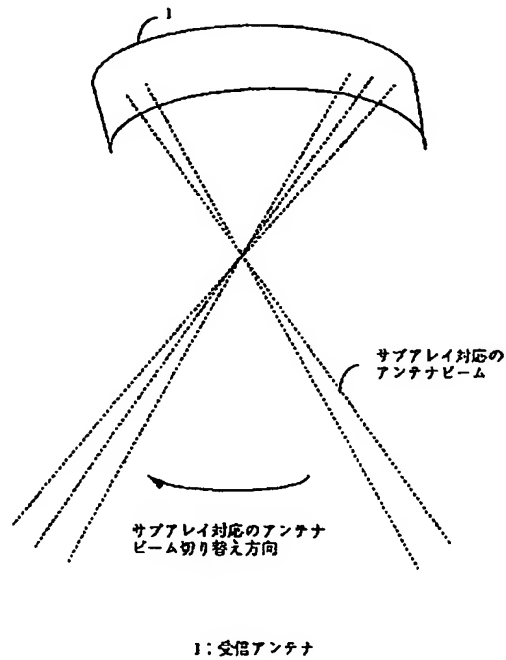
【図4】



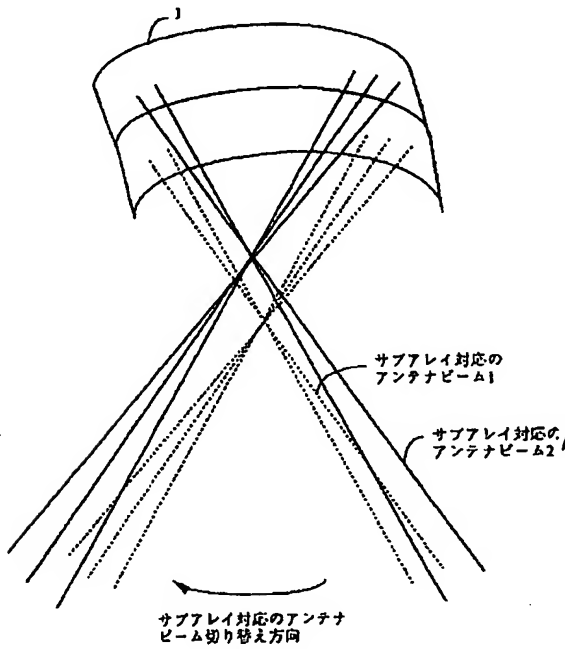
【図5】



【図6】

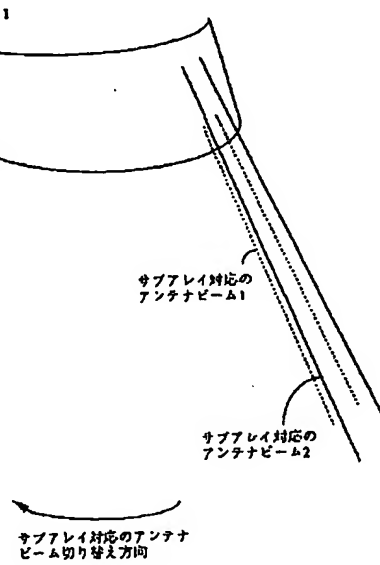


【図7】



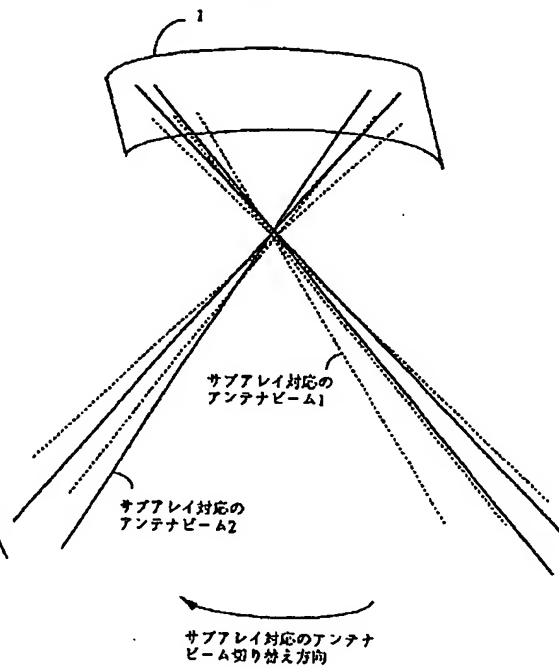
1: 受信アンテナ

【図8】



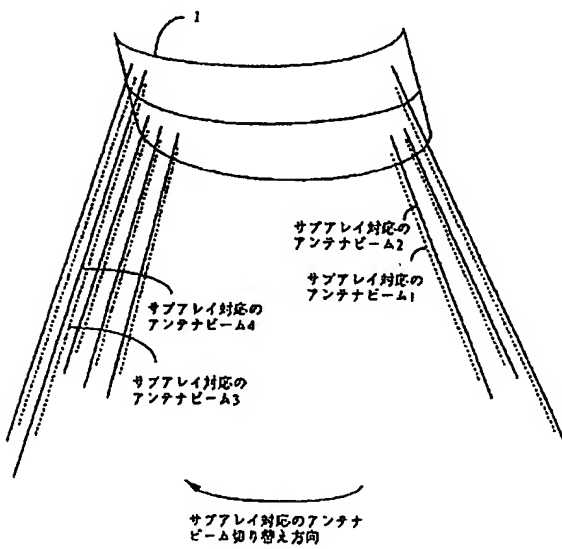
1: 受信アンテナ

【図11】



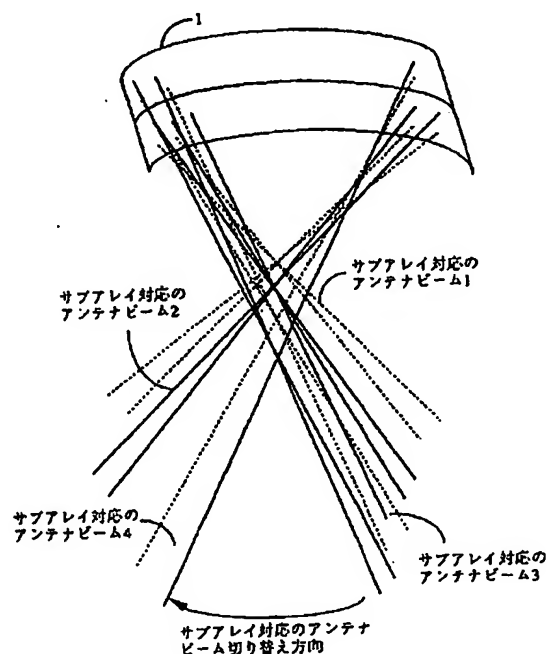
1: 受信アンテナ

【図10】

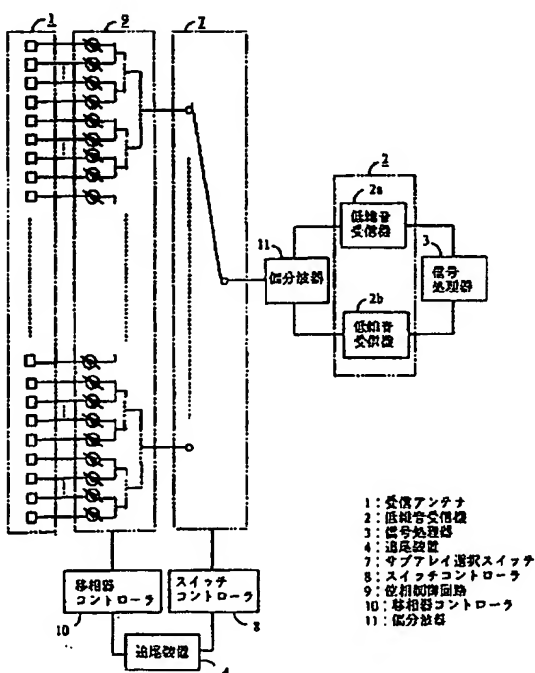


1: 受信アンテナ

【图 12】



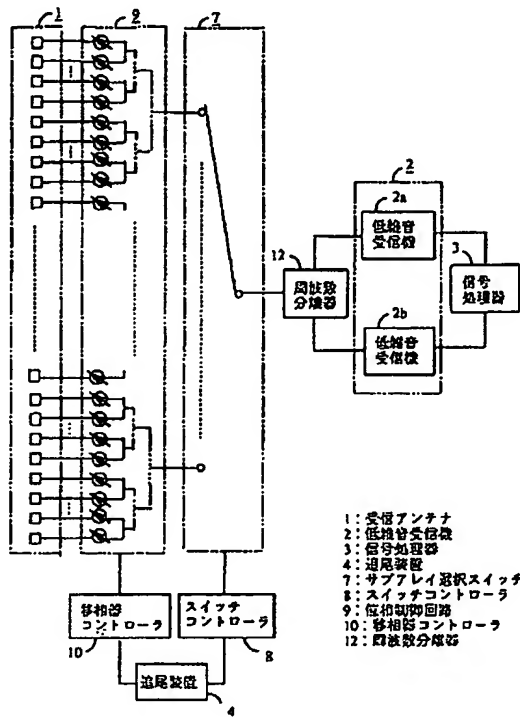
1:受信アンテナ



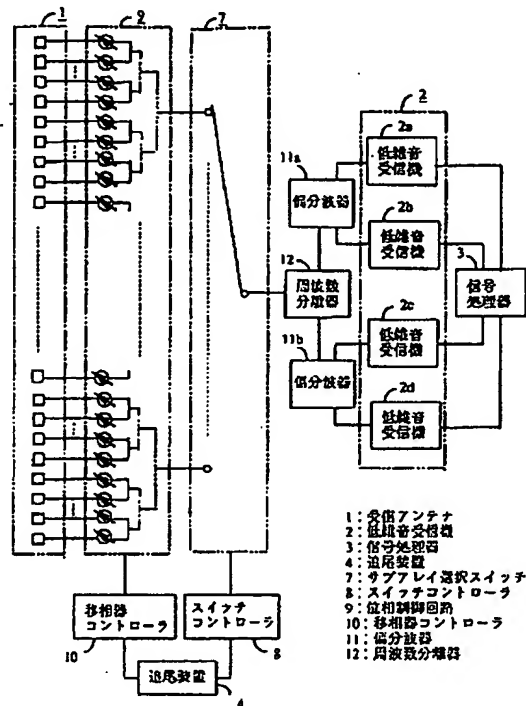
【图 13】



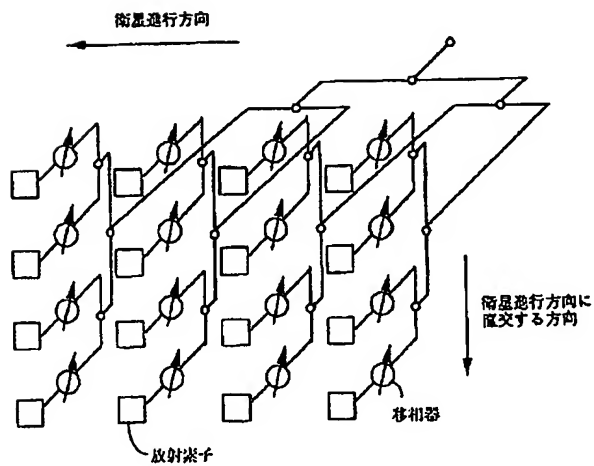
【図14】



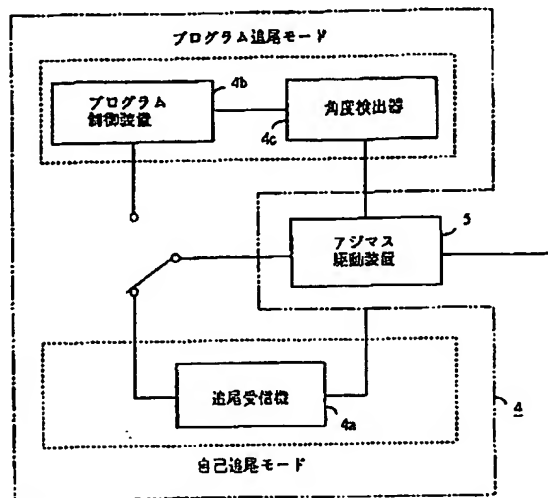
【図15】



【図16】



【図 18】



4: 追尾装置  
5: アジマス駆動装置

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**